

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004801

International filing date: 17 March 2005 (17.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-095533
Filing date: 29 March 2004 (29.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 5 5 3 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

J P 2 0 0 4 - 0 9 5 5 3 3

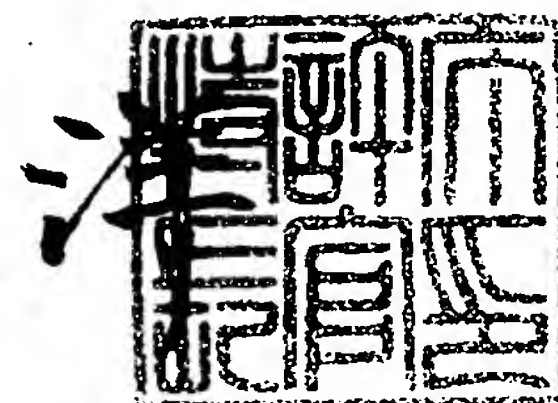
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 日 東 電 工 株 式 会 社

2 0 0 5 年 4 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P04202ND
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 5/30
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 【氏名】 二村 和典
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 【氏名】 宮武 稔
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 【氏名】 済木 雄二
【特許出願人】
 【識別番号】 000003964
 【氏名又は名称】 日東電工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100092266
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 崇生
 【電話番号】 06-6838-0505
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104422
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 梶崎 弘一
 【電話番号】 06-6838-0505
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105717
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 尾崎 雄三
 【電話番号】 06-6838-0505
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104101
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 谷口 俊彦
 【電話番号】 06-6838-0505
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 074403
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9903185

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

ヨウ素系吸光体を含有する透光性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなる散乱一二色性吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層を有することを特徴とする楕円偏光板。

【請求項 2】

吸収複合型偏光子の微小領域は、配向された複屈折材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の楕円偏光板。

【請求項 3】

複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すことを特徴とする請求項 2 記載の楕円偏光板。

【請求項 4】

吸収複合型偏光子の微小領域の複屈折が 0.02 以上であることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の楕円偏光板。

【請求項 5】

吸収複合型偏光子の微小領域を形成する複屈折材料と、透光性樹脂との各光軸方向に対する屈折率差は、

最大値を示す軸方向における屈折率差 (Δn^1) が 0.03 以上であり、

かつ Δn^1 方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差 (Δn^2) が、前記 Δn^1 の 50% 以下であることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 6】

吸収複合型偏光子のヨウ素系吸光体は、その吸収軸が、 Δn^1 方向に配向していることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 7】

吸収複合型偏光子として用いられるフィルムが、延伸によって製造されたものであることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 8】

吸収複合型偏光子の微小領域は、 Δn^2 方向の長さが 0.05～500 μm であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 9】

前記吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層が、この順序にて積層されていることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 10】

前記吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層が、アクリル系透明粘着剤を介して固定積層されていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 11】

吸収複合型偏光子は、透過方向の直線偏光に対する透過率が 80% 以上、かつヘイズ値が 5% 以下であり、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値が 30% 以上であることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の楕円偏光板。

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれかに記載の楕円偏光板が、少なくとも 1 枚積層されていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 13】

請求項 1～11 のいずれかに記載の楕円偏光板、または請求項 12 記載の光学フィルムが用いられていることを特徴とする画像表示装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 楕円偏光板、光学フィルムおよび画像表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学補償機能付き楕円偏光板に関する。また当該楕円偏光板を用いた光学フィルムに関する。さらには当該楕円偏光板、光学フィルムを用いた液晶表示装置、有機EL表示装置、CRT、PDP等の画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

時計、携帯電話、PDA、ノートパソコン、パソコン用モニタ、DVDプレイヤー、TVなどでは液晶表示装置が急速に市場展開している。液晶表示装置は、液晶のスイッチングによる偏光状態変化を可視化させたものであり、その表示原理から偏光子が用いられている。特に、TV等の用途にはますます高輝度かつ高コントラストな表示が求められ、偏光子にも、より明るく（高透過率）、より高コントラスト（高偏光度）のものが開発され導入されている。

【0003】

現在、一般的な液晶表示装置の主流方式は、TN液晶を用いたTF-T-LCDである。この方式では、応答速度が速く、高いコントラストを得ることができるなどの利点がある。しかし、TN液晶を用いたパネルの表示をその法線方向より傾いた角度から見た場合、コントラストが著しく低下し、また階調表示が逆転する階調反転などが起こるため、TN液晶は非常に視野角が狭いという特性を持っている。一方、大型のPCモニターやテレビ等の用途においては、高コントラスト、広視野角、視野角による表示色変化が少ないことなどが要求される。従って、TNモードのTF-T-LCDをそのような用途に用いる場合には、視野角を補償するための位相差フィルムが必要不可欠である。

【0004】

この位相差フィルムとしては、延伸複屈折ポリマーフィルムが従来から使用されていた。最近、延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートに代えて、透明支持体上に液晶性分子から形成された光学異方性層を有する光学補償シートを使用することが提案されている。液晶性分子には多様な配向形態があるため、液晶性分子を用いることで、従来の延伸複屈折ポリマーフィルムでは得ることができない光学的性質を実現することが可能になった。

【0005】

上記のような視野角補償用の位相差フィルムとして、例えば、負の屈折率異方性を持つディスコチック液晶を用いた富士写真フィルム社製のワイドビューフィルムが提案されている（特許文献1、特許文献2参照）。この位相差フィルムでは、主として黒表示の電圧印加状態における視野角特性を改良することが目的とされている。即ち、電圧印加状態においては、液晶セル中の液晶分子はガラス基板から傾斜した光軸を有する正の屈折率異方性を示す。この屈折率異方性による位相差を補償するために、光軸がフィルム法線方向から傾斜し且つ負の屈折率異方性を有する液晶性分子を利用した位相差フィルムとなっている。

【0006】

また、別の視野角補償用の位相差フィルムとして、正の屈折率異方性を持つネマチック液晶を用いた日本石油化学社製のNHフィルムが提案されている（特許文献3、特許文献4参照）。このフィルムは、主として中間調表示状態を補償することが目的とされ、光軸がフィルム法線方向より傾斜し且つ正の屈折率異方性を有する液晶性分子を利用した位相差フィルムである。

【0007】

更に、表示コントラストの視野角及び中間調表示状態を補償するために、ネマチック液晶性分子を利用し、光軸がフィルム法線方向から傾いている光学補償層と正の一軸性を有し且つ光軸がフィルム面内にある光学補償層とを、主屈折率方向が互いに直交するように

積層して得られる位相差フィルムが提案されている（特許文献5、特許文献6、特許文献7参照）。

【0008】

二色性吸収型偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコールにヨウ素を吸着させ、延伸した構造のヨウ素系偏光子が高透過率、高偏光度を有することから広く用いられている（特許文献8参照）。しかし、ヨウ素系偏光子は短波長側の偏光度が相対的に低いため、短波長側では黒表示での青抜け、白表示での黄色みなどの色相上の問題点を有する。

【0009】

またヨウ素系偏光子は、ヨウ素吸着の際にムラが発生しやすい。そのため、特に黒表示の際には、透過率のムラとして検出され、視認性を低下させるという問題があった。この問題を解決する方法としては、たとえば、ヨウ素系偏光子に吸着させるヨウ素の吸着量を増加させて、黒表示の際の透過率を人間の目の感知限界以下にする方法や、ムラそのものを発生しにくい延伸プロセスを採用する方法などが提案されている。しかしながら、前者は、黒表示の透過率と同時に、白表示の際の透過率も低下させてしまい、表示そのものが暗くなってしまう問題がある。また、後者は、プロセスそのものを置き換える必要があり、生産性を悪くしてしまう問題があった。

【0010】

特に先述した視野角補償用の位相差フィルムと積層した楕円偏光板においては、ますます高透過率、かつ高偏光度の楕円偏光板が必要であり、前記ムラが一層顕著に視認される問題があった。

【0011】

すなわち、視野角補償用の位相差フィルムと積層した楕円偏光板では、垂直な方向からの観察角度においても異方性散乱効果により、斜めからの入射光が面に垂直な方向へ散乱されてしまい、黒表示の場合に全体的に光が抜けてしまい、コントラストの低下が懸念される。したがって、貼り合わせを行うTN-TFTパネルは、完全に光学補償されていなければ、視認性の良い画像表示は満たさないばかりか、通常の偏光板を用いた場合よりも低い視認性を呈する。

【特許文献1】特開平8-95032号公報

【特許文献2】特許第2767382号明細書

【特許文献3】特許第3399705号明細書

【特許文献4】特許第3445689号明細書

【特許文献5】特開平7-306406号公報

【特許文献6】特開平7-35924号公報

【特許文献7】特開平10-123506号公報

【特許文献8】特開2001-296427号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、吸収型偏光子と視野角補償用の位相差フィルムとが積層されている楕円偏光板であって、広視野角で高コントラストを有し、高透過率、かつ高偏光度で、黒表示の際の透過率のムラを抑えることができる楕円偏光板を提供することを目的とする。

【0013】

また本発明は、当該楕円偏光板を少なくとも1枚用いた光学フィルムを提供すること、さらには当該楕円偏光板、光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す楕円偏光板により前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0015】

すなわち本発明は、ヨウ素系吸光体を含有する透光性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなる散乱一二色性吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層を有することを特徴とする楕円偏光板、に関する。

【0016】

前記吸収複合型偏光子の微小領域は、配向された複屈折材料により形成されていることが好ましい。また前記複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すことが好ましい。

【0017】

上記本発明の偏光子は、透光性樹脂とヨウ素系吸光体で形成される偏光子をマトリクスとし、また前記マトリクス中に、微小領域を分散させている。微小領域は配向された複屈折材料により形成されていることが好ましく、特に微小領域は液晶性を示す材料により形成されていることが好ましい。このようにヨウ素系吸光体による吸収二色性の機能に加えて、散乱異方性の機能を合わせ持たせることにより、2つの機能の相乗効果によって偏光性能が向上し、透過率と偏光度を両立した視認性の良好な偏光子を得ている。

【0018】

異方散乱の散乱性能は、マトリクスと微小領域の屈折率差に起因する。微小領域を形成する材料が、たとえば、液晶性材料であれば、マトリクスの透光性樹脂に比べて、 Δn の波長分散が高いため、散乱する軸の屈折率差が短波長側ほど大きくなり、短波長ほど散乱量が多い。そのため、短波長ほど偏光性能の向上効果が大きくなり、ヨウ素系偏光子のもつ短波長側の偏光性能の相対的低さを補って、高偏光かつ色相がニュートラルな偏光子を実現できる。

【0019】

かかる散乱一二色性吸収複合型偏光子と、透明支持体、および前記光学異方性層とを組み合わせることにより、広視野角で高コントラストを有し、さらには高透過率、かつ高偏光度で、黒表示の際の透過率のムラを抑えることができる光学補償機能付き楕円偏光板が得られる。

【0020】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子の微小領域の複屈折が0.02以上であることが好ましい。微小領域に用いる材料は、より大きい異方散乱機能を獲得するという観点から前記複屈折を有するものが好ましく用いられる。

【0021】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子の微小領域を形成する複屈折材料と、透光性樹脂との各光軸方向に対する屈折率差は、

最大値を示す軸方向における屈折率差 (Δn^1) が0.03以上であり、

かつ Δn^1 方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差 (Δn^2) が、前記 Δn^1 の50%以下であることが好ましい。

【0022】

各光軸方向に対する前記屈折率差 (Δn^1)、(Δn^2) を、前記範囲に制御することで、米国特許第2123902号明細書で提案されるような、 Δn^1 方向の直線偏光のみを選択的に散乱させた機能を有する散乱異方性フィルムとすることができる。すなわち、 Δn^1 方向では屈折率差が大きいため、直線偏光を散乱させ、一方、 Δn^2 方向では屈折率差が小さいため、直線偏光を透過させることができる。なお、 Δn^1 方向と直交する二方向の軸方向における屈折率差 (Δn^2) はともに等しいことが好ましい。

【0023】

散乱異方性を高くするには、 Δn^1 方向の屈折率差 (Δn^1) を、0.03以上、好ましくは0.05以上、特に好ましくは0.10以上とするのが好ましい。また Δn^1 方向と直交する二方向の屈折率差 (Δn^2) は、前記 Δn^1 の50%以下、さらには30%以下であるのが好ましい。

【0024】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子のヨウ素系吸光体は、当該材料の吸収軸が、 Δn^1 方向に配向していることが好ましい。

【0025】

マトリクス中のヨウ素系吸光体を、その材料の吸収軸が前記 Δn^1 方向に平行になるように配向させることにより、散乱偏光方向である Δn^1 方向の直線偏光を選択的に吸収させることができる。その結果、入射光のうち Δn^2 方向の直線偏光成分は、異方散乱性能を有しない従来型のヨウ素系偏光子と同じく、散乱されことなく透過する。一方、 Δn^1 方向の直線偏光成分は散乱され、かつヨウ素系吸光体によって吸収される。通常、吸収は、吸収係数と厚みによって決定される。このように光が散乱された場合、散乱がない場合に比べて光路長が飛躍的に長くなる。結果として Δn^1 方向の偏光成分は従来のヨウ素偏光子と比べ、余分に吸収される。つまり同じ透過率でより高い偏光度が得られる。

【0026】

以下、理想的なモデルについて詳細に説明する。一般に直線偏光子に用いられる二つの主透過率（第1主透過率 k_1 （透過率最大方位＝ Δn^2 方向の直線偏光透過率）、第2主透過率 k_2 （透過率最小方向＝ Δn^1 方向の直線偏光透過率））を用いて以下議論する。

【0027】

市販のヨウ素系偏光子ではヨウ素系吸光体が一方向に配向しているとすれば、平行透過率、偏光度はそれぞれ、

$$\begin{aligned} \text{平行透過率} &= 0.5 \times ((k_1)^2 + (k_2)^2), \\ \text{偏光度} &= (k_1 - k_2) / (k_1 + k_2), \text{で表される。} \end{aligned}$$

【0028】

一方、本発明の偏光子では Δn^1 方向の偏光は散乱され、平均光路長は α (>1) 倍になっていると仮定し、散乱による偏光解消は無視できると仮定すると、その場合の主透過率はそれぞれ、 k_1 、 $k_2' = 10^x$ （但し、 x は $\alpha \log k_2$ である）、で表される。

【0029】

$$\begin{aligned} \text{つまり、この場合の平行透過率、偏光度は、} \\ \text{平行透過率} &= 0.5 \times ((k_1)^2 + (k_2')^2), \\ \text{偏光度} &= (k_1 - k_2') / (k_1 + k_2'), \text{で表される。} \end{aligned}$$

【0030】

例えば、市販のヨウ素系偏光子（平行透過率0.385，偏光度0.965； $k_1=0.877$ ， $k_2=0.016$ ）と同条件（染色量、作製手順が同じ）で本発明の偏光子を作成したとすると、計算上では α が2倍の時、 $k_2=0.0003$ まで低くなり、結果として平行透過率は0.385のまま、偏光度は0.999に向上する。上記は、計算上であり、もちろん散乱による偏光解消や表面反射および後方散乱の影響などにより幾分機能が低下する。上式から分かるように α が高い程良く、ヨウ素系吸光体の二色比が高いほど高機能が期待できる。 α を高くするには、散乱異方性機能をできるだけ高くし、 Δn^1 方向の偏光を選択的に強く散乱させればよい。また、後方散乱は少ない方が良く、入射光強度に対する後方散乱強度の比率は30%以下が好ましく、さらには20%以下が好ましい。

【0031】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子として用いるフィルムは、延伸によって製造されたものを好適に用いることができる。

【0032】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子の微小領域は、 Δn^2 方向の長さが0.05～500 μm であることが好ましい。

【0033】

可視光領域の波長のうち、振動面を Δn^1 方向に有する直線偏光を強く散乱させるためには、分散分布している微小領域は、 Δn^2 方向の長さが0.05～500 μm 、好ましくは0.5～100 μm となるように制御されることが好ましい。微小領域の Δn^2 方向

の長さが波長に比べて短すぎると十分に散乱が起こらない。一方、微小領域の Δn^2 方向の長さが長すぎるとフィルム強度が低下したり、微小領域を形成する液晶性材料が、微小領域中で十分に配向しないなどの問題が生じるおそれがある。

【0034】

前記楕円偏光板は、吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層は、この順序にて積層されていることが好ましい。

【0035】

前記吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層は、アクリル系透明粘着剤を介して固定積層されていることが好ましい。吸収複合型偏光子、透明支持体、光学異方性層を、ただ重ね置いただけでは間隙なく積層することは難しい。したがって、これらは透光性の接着剤や粘着剤によって貼り合わせることが好ましい。貼り合わせの簡便性の観点より粘着剤が好ましく、透明性、粘着特性、耐候性、耐熱性の観点からアクリル系粘着剤が好ましい。

【0036】

前記楕円偏光板において、吸収複合型偏光子は、透過方向の直線偏光に対する透過率が80%以上、かつヘイズ値が5%以下であり、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値が30%以上であることが好ましい。

【0037】

前記透過率、ヘイズ値を有する本発明の吸収複合型偏光子は、透過方向の直線偏光に対しては高い透過率と良好な視認性を保有し、かつ吸収方向の直線偏光に対しては強い光拡散性を有している。したがって、簡便な方法にて、他の光学特性を犠牲にすることなく、高透過率、かつ高偏光度を有し、黒表示の際の透過率のムラを抑えることができる。

【0038】

本発明の吸収複合型偏光子は、透過方向の直線偏光、すなわち前記ヨウ素系吸光体の最大吸収方向とは直交する方向の直線偏光に対しては、可及的に高い透過率を有するものが好ましく、入射した直線偏光の光強度を100としたとき80%以上の光線透過率を有することが好ましい。光線透過率は85%以上がより好ましく、さらには光線透過率88%以上であるのが好ましい。ここで光線透過率は、積分球付き分光光度計を用いて測定された380nm~780nmの分光透過率よりCIE1931 XYZ表色系に基づき算出したY値に相当する。なお、偏光子の表裏面の空気界面により約8%~10%が反射されるため、理想的極限は100%からこの表面反射分を差し引いたものとなる。

【0039】

また本発明の吸収複合型偏光子は透過方向の直線偏光は表示画像の視認性の明瞭性の観点より散乱されないことが望ましい。そのため、透過方向の直線偏光に対するヘイズ値は、好ましくは5%以下、さらに好ましくは3%以下である。一方、吸収複合型偏光子は吸収方向の直線偏光、すなわち前記ヨウ素系吸光体の最大吸収方向の直線偏光は局所的な透過率バラツキによるムラを散乱により隠蔽する観点より強く散乱されることが望ましい。そのため、吸収方向の直線偏光に対するヘイズ値は30%以上であることが好ましい。より好ましくは40%以上、さらに好ましくは50%以上である。なお、ヘイズ値は、JIS K 7136（プラスチック透明材料のヘイズの求め方）に基づいて測定した値である。

【0040】

前記光学特性は、偏光子の吸収二色性の機能に加えて、散乱異方性の機能が複合化されたことによって引き起こされるものである。同様のことが、米国特許第2123902号明細書や、特開平9-274108号公報や特開平9-297204号公報に記載されている、直線偏光のみを選択的に散乱させる機能を有した散乱異方性フィルムと、二色性吸収型偏光子とを散乱最大の軸と吸収最大の軸が平行となるような軸配置にて重畳することによっても達成可能と考えられる。しかし、これらは、別途、散乱異方性フィルムを形成

する必要性があることや、重畳の際の軸合わせ精度が問題となること、さらに単に、重ね置いた場合は、前述した吸収される偏光の光路長増大効果が期待できず、高透過、高偏光度が達成されにくい。

【0041】

また本発明は、前記楕円偏光板が、少なくとも1枚積層されていることを特徴とする光学フィルム、に関する。

【0042】

さらに本発明は、前記楕円偏光板または光学フィルムが用いられていることを特徴とする画像表示装置、に関する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

本発明の光学フィルムは、散乱—二色性吸収複合型偏光子、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層、が積層されている。

【0044】

まず本発明の散乱—二色性吸収複合型偏光子を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の吸収複合型偏光子の概念図であり、ヨウ素系吸光体2を含有する透光性樹脂1によりフィルムが形成されており、当該フィルムをマトリクスとして、微小領域3が分散された構造を有する。このように本発明の吸収複合型偏光子は、ヨウ素系吸光体2が、マトリクスであるフィルムを形成する透光性熱可塑性樹脂1中により存在するが、ヨウ素系吸光体2は、微小領域3にも光学的に影響を及ぼさない程度に存在させることもできる。

【0045】

図1は、微小領域3と、透光性樹脂1との屈折率差が最大値を示す軸方向(Δn^1 方向)に、ヨウ素系吸光体2が配向している場合の例である。微小領域3では、 Δn^1 方向の偏光成分は散乱している。図1では、フィルム面内の一方向にある Δn^1 方向は吸収軸となっている。フィルム面内において Δn^1 方向に直交する Δn^2 方向は透過軸となっている。なお、 Δn^1 方向に直交するもう一つの Δn^2 方向は厚み方向である。

【0046】

透光性樹脂1は、可視光領域において透光性を有し、ヨウ素系吸光体を分散吸着するものを特に制限なく使用できる。透光性樹脂1としては、透光性の水溶性樹脂があげられる。たとえば、従来より偏光子に用いられているポリビニルアルコールまたはその誘導体があげられる。ポリビニルアルコールの誘導体としては、ポリビニルホルマール、ポリビニルアセタール等があげられる他、エチレン、プロピレン等のオレフィン、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸等の不飽和カルボン酸そのアルキルエステル、アクリルアミド等で変性したものがあげられる。また透光性樹脂1としては、例えばポリビニルピロリドン系樹脂、アミロース系樹脂等があげられる。前記透光性樹脂1は、成形歪み等による配向複屈折を生じにくい等方性を有するものでもよく、配向複屈折を生じやすい異方性を有するものでもよい。

【0047】

また透光性樹脂1としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂；ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系樹脂等があげられる。さらには、塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、ビニルブチラール系樹脂、アリレート系樹脂、ポリオキシメチレン系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂等があげられる。これらは1種または2種以上を組み合わせることができる。また、フェノール系、メラミン系、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型または紫外線硬化型の樹脂

の硬化物を用いることもできる。

【0048】

微小領域3を形成する材料は、等方性が複屈折を有するかは特に限定されるものではないが、複屈折材料が好ましい。また複屈折材料は、少なくとも配向処理時点で液晶性を示すもの（以下、液晶性材料という）が好ましく用いられる。すなわち、液晶性材料は、配向処理時点で液晶性を示していれば、形成された微小領域3においては液晶性を示していてもよく、液晶性を喪失していてもよい。

【0049】

微小領域3を形成する材料は複屈折材料（液晶性材料）は、ネマチック液晶性、スメクチック液晶性、コレステリック液晶性のいずれでもよく、またリオトロピック液晶性のものでもよい。また、複屈折材料は、液晶性熱可塑樹脂でもよく、液晶性単量体の重合により形成されていてもよい。液晶性材料が液晶性熱可塑樹脂の場合には、最終的に得られる構造体の耐熱性の観点から、ガラス転移温度の高いものが好ましい。少なくとも室温ではガラス状態であるものを用いるのが好ましい。液晶性熱可塑性樹脂は、通常、加熱により配向し、冷却して固定させて、液晶性を維持したまま微小領域3を形成する。液晶性単量体は配合後に、重合、架橋等により固定した状態で微小領域3を形成させることができるが、形成した微小領域3では液晶性が喪失されてしまうものがある。

【0050】

前記液晶性熱可塑性樹脂としては、主鎖型、側鎖型またはこれらの複合型の各種骨格のポリマーを特に制限なく使用できる。主鎖型の液晶ポリマーとしては、芳香族単位等からなるメソゲン基を結合した構造を有する縮合系のポリマー、たとえば、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリカーボネート系、ポリエステルイミド系などのポリマーがあげられる。メソゲン基となる前記芳香族単位としては、フェニル系、ビフェニル系、ナフタレン系のものがあげられ、これら芳香族単位は、シアノ基、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン基等の置換基を有していてもよい。

【0051】

側鎖型の液晶ポリマーとしては、ポリアクリレート系、ポリメタクリレート系、ポリ α -ハローアクリレート系、ポリ α -ハローシアノアクリレート系、ポリアクリルアミド系、ポリシロキサン系、ポリマロネート系の主鎖を骨格とし、側鎖に環状単位等からなるメソゲン基を有するものがあげられる。メソゲン基となる前記環状単位としては、たとえば、ビフェニル系、フェニルベンゾエート系、フェニルシクロヘキサン系、アゾキシベンゼン系、アゾメチン系、アゾベンゼン系、フェニルビリミジン系、ジフェニルアセチレン系、ジフェニルベンゾエート系、ビシクロヘキサン系、シクロヘキシルベンゼン系、ターフェニル系等があげられる。なお、これら環状単位の末端は、たとえば、シアノ基、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、ハロゲン基、ハロアルキル基、ハロアルコキシ基、ハロアルケニル基等の置換基を有していてもよい。またメソゲン基のフェニル基は、ハロゲン基を有するものを用いることができる。

【0052】

また、いずれの液晶ポリマーのメソゲン基も屈曲性を付与するスペーサー部を介して結合していてもよい。スペーサー部としては、ポリメチレン鎖、ポリオキシメチレン鎖等があげられる。スペーサー部を形成する構造単位の繰返し数は、メソゲン部の化学構造により適宜に決定されるがポリメチレン鎖の繰返し単位は0～20、好ましくは2～12、ポリオキシメチレン鎖の繰返し単位は0～10、好ましくは1～3である。

【0053】

前記液晶性熱可塑樹脂は、ガラス転移温度50℃以上、さらには80℃以上であることが好ましい。また、重量平均分子量が2千～10万程度のものが好ましい。

【0054】

液晶性単量体としては、末端にアクリロイル基、メタクリロイル基等の重合性官能基を有し、これに前記環状単位等からなるメソゲン基、スペーサー部を有するものがあげられる。また重合性官能基として、アクリロイル基、メタアクリロイル基等を2つ以上有する

ものを用いて架橋構造を導入して耐久性を向上させることもできる。

【0055】

微小領域3を形成する材料は、前記液晶性材料に全てが限定されるものではなく、マトリクス材料と異なる素材であれば、非液晶性の樹脂を用いることができる。樹脂としては、ポリビニルアルコールとその誘導体、ポリオレフィン、ポリアリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリエチレンテレフタレート、アクリルスチレン共重合体などがあげられる。また微小領域3を形成する材料としては、複屈折を持たない粒子などを用いることができる。当該微粒子としては、たとえば、ポリアクリレート、アクリルスチレン共重合体などの樹脂があげられる。微粒子のサイズは特に制限されないが、0.05~500 μm 、好ましくは0.5~100 μm の粒子径のものが用いられる。微小領域3を形成する材料は、前記液晶性材料が好ましいが、前記液晶性材料には非液晶性材料を混入して用いることができる。さらには微小領域3を形成する材料にて、非液晶性材料を単独で使用することもできる。

【0056】

ヨウ素系吸光体は、ヨウ素からなる、可視光を吸収する種のことを意味し、一般には、透光性の水溶性樹脂（特にポリビニルアルコール系樹脂）とポリヨウ素イオン（ I_3^- 、 I_5^- 等）との相互作用によって生じると考えられている。ヨウ素系吸光体はヨウ素錯体ともいわれる。ポリヨウ素イオンは、ヨウ素とヨウ化物イオンから生成させると考えられている。

【0057】

ヨウ素系吸光体は、少なくとも400~700nmの波長帯域に吸収領域を有するものが好適に用いられる。

【0058】

ヨウ素系吸光体の代わりに用いることができる二色性吸収材料としては吸収二色性染料や顔料等があげられる。本発明では二色性吸収材料としてヨウ素系吸光体を用いることが好ましい。特にマトリクス材料である透光性樹脂1としてポリビニルアルコール等の透光性の水溶性樹脂を用いる場合には、ヨウ素系吸光体が高偏光度、高透過率の点から好ましい。

【0059】

吸収二色性染料としては、耐熱性を有し、複屈折材料の前記液晶性材料を加熱して配向させる場合にも、分解や変質により二色性を喪失しないものが好ましく用いられる。前記の通り、吸収二色性染料は、可視光波長領域に二色比3以上の吸収帯を少なくとも1箇所以上有する染料であることが好ましい。二色比を評価する尺度としては、たとえば、染料を溶解させた適当な液晶材料を用いてホモジニアス配向の液晶セルを作成し、そのセルを用いて測定した偏光吸収スペクトルにおける吸収極大波長での吸収二色比が用いられる。当該評価法において、例えば標準液晶としてメルク社製のE-7を使用した場合には、用いる染料としては、吸収波長での二色比の目安値は3以上、好ましくは6以上、さらに好ましくは9以上である。

【0060】

かかる高二色比を有する染料としては、染料系偏光子に好ましく用いられているアゾ系、ベリレン系、アントラキノン系の染料があげられる、これら染料は混合系染料などがとして用いることができる。これら染料は、例えば、特開昭54-76171号公報等に詳しい。

【0061】

なお、カラー偏光子を形成する場合には、その特性に見合った吸収波長を有する染料を用いることができる。また、ニュートラルグレーの偏光子を形成する場合には、可視光全域に吸収が起こるように、二種類以上の染料を適宜混合して用いる。

【0062】

本発明の散乱二色性吸収複合型偏光子は、ヨウ素系吸光体2を含有する透光性樹脂1によりマトリクスを形成したフィルムを作製するとともに、当該マトリクス中に、微小領

域3（たとえば、液晶性材料により形成された、配向された複屈折材料）を分散させる。また、フィルム中において、前記 Δn^1 方向の屈折率差（ Δn^1 ）、 Δn^2 方向の屈折率差（ Δn^2 ）が前記範囲になるように制御する。

【0063】

かかる本発明の吸収複合型偏光子の製造工程は、特に制限されないが、たとえば、
（1）マトリクスとなる透光性樹脂に、微小領域となる材料（以下、微小領域となる材料として液晶性材料を用いた場合を代表例として説明する。他の材料の場合も液晶性材料に準ずる。）が分散された混合溶液を製造する工程、
（2）前記（1）の混合溶液をフィルム化する工程、
（3）前記（2）で得られたフィルムを配向（延伸）する工程、
（4）前記マトリクスとなる透光性樹脂に、ヨウ素系吸光体を分散させる（染色する）工程、
を施すことにより得られる。なお、工程（1）乃至（4）の順序は適宜に決定できる。

【0064】

前記工程（1）では、まず、マトリクスを形成する透光性樹脂に、微小領域となる液晶性材料を分散した混合溶液を調製する。当該混合溶液の調製法は、特に制限されないが、前記マトリクス成分（透光性樹脂）と液晶性材料の相分離現象を利用する方法があげられる。たとえば、液晶性材料としてマトリクス成分とは相溶しにくい材料を選択し、マトリクス成分の水溶液に液晶性材料を形成する材料の溶液を界面活性剤などの分散剤を介して分散させる方法などあげられる。前記混合溶液の調製において、マトリクスを形成する透光性材料と微小領域となる液晶材料の組み合わせによっては分散剤を入れなくてもよい。マトリクス中に分散させる液晶性材料の使用量は、特に制限されないが、透光性樹脂100重量部に対して、液晶性材料を0.01～100重量部、好ましくは0.1～10重量部である。液晶性材料は溶媒に溶解し、または溶解することなく用いられる。溶媒としては、たとえば、水、トルエン、キシレン、ヘキサン、シクロヘキサン、ジクロロメタン、トリクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、テトラヒドロフラン、酢酸エチル等があげられる。マトリクス成分の溶媒と、液晶性材料の溶媒とは同一でもよく異種でもよい。

【0065】

前記工程（2）において、フィルム形成後の乾燥工程で発泡を低減させるためには、工程（1）における混合溶液の調製において、微小領域を形成する液晶性材料を溶解するための溶媒を用いない方が好ましい。たとえば、溶媒を用いない場合には、マトリクスを形成する透光性材料の水溶液に液晶性材料を直接添加し、液晶性材料をより小さく均一に分散させるために液晶温度範囲以上で加熱し分散させる方法等などがあげられる。

【0066】

なお、マトリクス成分の溶液、液晶性材料の溶液、または混合溶液中には、分散剤、界面活性剤、紫外線吸収剤、難燃剤、酸化防止剤、可塑剤、離型剤、滑剤、着色剤等の各種の添加剤を本発明の目的を阻害しない範囲で含有させることができる。

【0067】

前記混合溶液をフィルム化する工程（2）では、前記混合溶液を加熱乾燥し、溶媒を除去することにより、マトリクス中に微小領域が分散されたフィルムを作製する。フィルムの形成方法としては、キャスト法、押出成形法、射出成形法、ロール成形法、流延成形法などの各種の方法を採用できる。フィルム成形にあたっては、フィルム中の微小領域のサイズが、最終的に Δn^2 方向が0.05～500 μm になるように制御する。混合溶液の粘度、混合溶液の溶媒の選択、組み合わせ、分散剤、混合溶媒の熱プロセス（冷却速度）、乾燥速度を調整することにより、微小領域の大きさや分散性を制御することができる。たとえば、マトリクスを形成する高せん断力のかかるような高粘度の透光性樹脂と微小領域となる液晶性材料の混合溶液を液晶温度範囲以上に加熱しながらホモミキサー等の攪拌機により分散させることによって微小領域を、より小さく分散させることができる。

【0068】

前記フィルムを配向する工程（3）は、フィルムを延伸することにより行うことができる。延伸は、一軸延伸、二軸延伸、斜め延伸などがあげられるが、通常、一軸延伸を行なう。延伸方法は、空気中での乾式延伸、水系浴中での湿式延伸のいずれでもよい。湿式延伸を採用する場合には、水系浴中に、適宜に添加剤（ホウ酸等のホウ素化合物、アルカリ金属のヨウ化物等）を含有させることができる。延伸倍率は特に制限されないが、通常、2～10倍程度とするのが好ましい。

【0069】

かかる延伸により、ヨウ素系吸光体を延伸軸方向に配向させることができる。また、微小領域において複屈折材料となる液晶性材料は、上記延伸により微小領域中で延伸方向に配向され複屈折を発現させる。

【0070】

微小領域は延伸に応じて変形することが望ましい。微小領域が非液晶性材料の場合は延伸温度が樹脂のガラス転移温度付近、微小領域が液晶性材料の場合は延伸時の温度で液晶性材料がネマチック相またはスメクチック相等の液晶状態または等方相状態になる温度を選択するのが望ましい。延伸時点で配向が不十分な場合には、別途、加熱配向処理などの工程を加えてもよい。

【0071】

液晶性材料の配向には上記延伸に加え、電場や磁場などの外場を用いてもよい。また液晶性材料にアゾベンゼンなどの光反応性物質を混合したり、液晶性材料にシンナモイル基等の光反応性基を導入したものをを用い、これを光照射などの配向処理によって配向させてもよい。さらには延伸処理と以上に述べた配向処理を併用することもできる。液晶性材料が、液晶性熱可塑樹脂の場合には、延伸時に配向させた後、室温に冷却させることにより配向が固定化され安定化される。液晶性単量体は、配向していれば目的の光学特性が発揮されるため、必ずしも硬化している必要はない。ただし、液晶性単量体で等方転移温度が低いものは、少し温度がかかることにより等方状態になってしまう。こうなると異方散乱でなくなって、逆に偏光性能が悪くなるので、このような場合には硬化させるのが好ましい。また液晶性単量体には室温で放置すると結晶化するものが多くあり、こうなると異方散乱でなくなって、逆に偏光性能が悪くなるので、このような場合にも硬化させるのが好ましい。かかる観点からすれば、配向状態をどのような条件下においても安定に存在させるためには、液晶性単量体を硬化することが好ましい。液晶性単量体の硬化は、たとえば、光重合開始剤と混合してマトリクス成分の溶液中に分散し、配向後、いずれかのタイミング（ヨウ素系吸光体による染色前、染色後）において紫外線等を照射して硬化し、配向を安定化させる。望ましくは、ヨウ素系吸光体による染色前である。

【0072】

前記マトリクスとなる透光性樹脂に、ヨウ素系吸光体を分散させる工程（4）は、一般には、ヨウ素をヨウ化カリウム等のアルカリ金属のヨウ化物等の助剤とともに溶解させた水系浴に前記フィルムを浸漬する方法があげられる。前述したように、マトリクス中に分散されたヨウ素とマトリクス樹脂との相互作用によりヨウ素系吸光体が形成される。浸漬させるタイミングとしては、前記延伸工程（3）の前でも後でもよい。なお、ヨウ素系吸光体は、一般に延伸工程を経ることによって著しく形成される。ヨウ素を含有する水系浴の濃度、アルカリ金属のヨウ化物などの助剤の割合は特に制限されず、一般的なヨウ素染色法を採用でき、前記濃度等は任意に変更することができる。

【0073】

得られる偏光子中におけるヨウ素の割合は特に制限されないが、透光性樹脂とヨウ素の割合が、透光性樹脂100重量部に対して、ヨウ素が0.05～50重量部程度、さらには0.1～10重量部となるように制御するのが好ましい。

【0074】

なお、二色性吸収材料として吸収二色性染料を用いる場合、得られる偏光子中における

吸収二色性染料の割合は特に制限されないが、透光性熱可塑性樹脂と吸収二色性染料の割合が、透光性熱可塑性樹脂100重量部に対して、吸収二色性染料が0.01~100重量部程度、さらには0.05~50重量部となるように制御するのが好ましい。

【0075】

吸収複合型偏光子の作製にあたっては、前記工程(1)乃至(4)の他に、様々な目的のための工程(5)を施すことができる。工程(5)としては、たとえば、主にフィルムのヨウ素染色効率を向上させる目的として、水浴にフィルムを浸漬して膨潤させる工程があげられる。また、任意の添加物を溶解させた水浴に浸漬する工程等があげられる。主に水溶性樹脂(マトリクス)に架橋を施す目的のため、ホウ酸、ホウ砂などの添加剤を含有する水溶液にフィルムを浸漬する工程があげられる。なお、主に、分散したヨウ素系吸光体の量バランスを調節し、色相を調節することを目的として、アルカリ金属のヨウ化物などの添加剤を含有する水溶液にフィルムを浸漬する工程があげられる。

【0076】

前記フィルムを配向(延伸)延伸する工程(3)、マトリクス樹脂にヨウ素系吸光体を分散染色する工程(4)および上記工程(5)は、工程(3)、(4)が少なくとも1回ずつあれば、工程の回数、順序、条件(浴温度や浸漬時間など)は任意に選択でき、各工程は別々に行ってもよく、複数の工程を同時に行ってもよい。例えば、工程(5)の架橋工程と延伸工程(3)を同時に行ってもよい。

【0077】

また、染色に用いるヨウ素系吸光体や、架橋に用いるホウ酸などは、上記のようにフィルムを水溶液への浸漬させることによって、フィルム中へ浸透させる方法の代わりに、工程(1)において混合溶液を調製前または調製後で、工程(2)のフィルム化前に任意の種類、量を添加する方法を採用することもできる。また両方法を併用してもよい。ただし、工程(3)において、延伸時等に高温(例えば80℃以上)にする必要がある場合であって、ヨウ素系吸光体が該温度で劣化してしまう場合には、ヨウ素系吸光体を分散染色する工程(4)は工程(3)の後にするのが望ましい。

【0078】

以上の処理をしたフィルムは、適当な条件で乾燥されることが望ましい。乾燥は常法に従って行われる。

【0079】

得られた偏光子(フィルム)の厚さは特に制限されないが、通常、1μmから3mm、好ましくは5μmから1mm、さらに好ましくは10~500μmである。

【0080】

このようにして得られた偏光子は、通常、延伸方向において、微小領域を形成する複屈折材料の屈折率とマトリクス樹脂の屈折率の大小関係は特になく、延伸方向が Δn^1 方向になっている。延伸軸と直交する二つの垂直方向は Δn^2 方向となっている。また、ヨウ素系吸光体は延伸方向が、最大吸収を示す方向になっており、吸収+散乱の効果が最大限発現された偏光子になっている。

【0081】

得られた偏光子は、常法に従って、その少なくとも片面に、前記透光性層として透明保護層を設けた偏光板とすることができる。透明保護層はポリマーによる塗布層として、またはフィルムのラミネート層等として設けることができる。透明保護層を形成する、透明ポリマーまたはフィルム材料としては、適宜な透明材料を用いるが、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮断性などに優れるものが好ましく用いられる。前記透明保護層を形成する材料としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィ

ン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、あるいは前記ポリマーのブレンド物なども前記透明保護層を形成するポリマーの例としてあげられる。

【0082】

また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルム、たとえば、(A)側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B)側鎖に置換および／非置換フェニルならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物があげられる。具体例としてはイソブチレンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムがあげられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出品などからなるフィルムを用いることができる。

【0083】

偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護層は、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護層の厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に500μm以下、さらには1～300μm、特に5～300μmが好ましい。なお、偏光子の両側に透明保護層を設ける場合は、その表裏で異なるポリマー等からなる保護フィルムを用いることができる。

【0084】

また、保護フィルムは、できるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $Rth = [(nx + ny) / 2 - nz] \cdot d$ (ただし、 nx 、 ny はフィルム平面内の主屈折率、 nz はフィルム厚方向の屈折率、 d はフィルム厚みである)で表されるフィルム厚み方向の位相差値が $-90nm \sim +75nm$ である保護フィルムが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値(Rth)が $-90nm \sim +75nm$ のものを使用することにより、保護フィルムに起因する偏光板の着色(光学的な着色)をほぼ解消することができる。厚み方向位相差値(Rth)は、さらに好ましくは $-80nm \sim +60nm$ 、特に $-70nm \sim +45nm$ が好ましい。

【0085】

前記保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。

【0086】

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れた硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

【0087】

またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が0.5～50μmのシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部

程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

【0088】

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

【0089】

前記偏光子と保護フィルムとの接着処理には、接着剤が用いられる。接着剤としては、イソシアネート系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリエステル等を例示できる。前記接着剤は、通常、水溶液からなる接着剤として用いられ、通常、0.5～60重量%の固形分を含有してなる。

【0090】

前記保護フィルムと偏光子とは、前記接着剤を用いて貼り合わせる。接着剤の塗布は、保護フィルム、偏光子のいずれに行ってもよく、両者に行ってもよい。貼り合わせ後には、乾燥工程を施し、塗布乾燥層からなる接着層を形成する。偏光子と保護フィルムの貼り合わせは、ロールラミネーター等により行うことができる。接着層の厚さは、特に制限されないが、通常0.1～5 μ m程度である。

【0091】

本発明の楕円偏光板は、上記吸収複合型偏光子（吸収複合型偏光子は前記保護フィルム等を積層した吸収複合型偏光板として用いることができる）と、透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層を組み合わせたものである。

【0092】

透明支持体としては、光学的に透明であれば特に限定はなく、前記保護フィルムで例示したものをを用いることができる。透明支持体は、前記偏光板の保護フィルムを兼ねることができる。

【0093】

透明支持体上にディスコチック又はネマチック液晶の傾斜配向層を形成する手段としては、例えば、電場や磁場等の印加下あるいは支持体に配向膜を塗布してそれをラビング処理や紫外光照射することにより重合性液晶や高分子液晶を傾斜配向状態にさせ、その後、前者の場合には光や熱、後者の場合には急冷により固定化する等の方法を用いることができる。また、他の配向基材上にディスコチック液晶又はネマチック液晶を傾斜配向させた後、透明支持体上に光学的に透明な接着剤又は感圧性接着剤を利用して転写することにより形成することも可能である。

【0094】

ディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が透明支持体面より傾斜している光学異方性層としては、その傾きがフィルムの厚さ方向にて変化する配向状態を固定化したものが望ましい。このような傾斜配向をとる光学異方性層は、その層の法線方向から光軸の傾斜方向に対してサンプルをプラス又はマイナスの方向に傾斜させてリターデーションを測定した場合、0°入射を中心とした対称形をとることはなく、またリターデーションが0となる点もない。このようなディスコチック液晶の傾斜配向層をセルロース系高分子フィルム上に形成させたものとして富士写真フィルム社製のワイドビューフィルム、また、ネマチック液晶を利用したものとして日本石油化学社製のNHフィルムがある。また前記透明支持体および光学異方性層は、これらを2層以上積層させて位相差などの光学特性を制御したものなどであってもよい。

【0095】

本発明の楕円偏光板における、上記吸収複合型偏光子（または吸収複合型偏光板）と透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層は、重ね置いただけでも良いが、作業性や、光の利用効率の観点より各層を接着剤や粘着剤を用いて空気間隙なく積層するこ

とが望ましい。

【0096】

接着剤や粘着剤としては特に制限されない。例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルエーテル、酢酸ビニル／塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィン、エポキシ系、フッ素系、天然ゴム、合成ゴム等のゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

【0097】

前記接着剤または粘着剤は透明で、可視光領域に吸収を有さず、屈折率は、各層の屈折率と可及的に近いことが表面反射の抑制の観点より望ましい。かかる観点より、例えば、アクリル系粘着剤などが好ましく用いうる。

【0098】

前記接着剤や粘着剤にはベースポリマーに応じた架橋剤を含有させることができる。また接着剤には、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す接着剤層などであってもよい。

【0099】

なお本発明において、上記光学素子等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

【0100】

接着剤や粘着剤は、通常、ベースポリマーまたはその組成物を溶剤に溶解又は分散させた固形分濃度が10～50重量％程度の接着剤溶液として用いられる。溶剤としては、トルエンや酢酸エチル等の有機溶剤や水等の接着剤の種類に応じたものを適宜に選択して用いることができる。

【0101】

粘着層や接着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 μm であり、5～200 μm が好ましく、特に10～100 μm が好ましい。

【0102】

前記光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。本発明において吸収複合型偏光子（または吸収複合型偏光板）と、透明支持体、および光学異方性層を接着、積層させる方法としては、ロール状またはシート状にて行うが、目的に応じて使用方法を適宜使い分けるのが望ましい。接着方法の条件として、光学異方性層を複屈折計にて測定したときの配向角方向と偏光子の延伸方向とのなす角度が、 $0 \pm 10^\circ$ 、好ましくは $0 \pm 8^\circ$ を満足するよう貼り合わせるのが望ましい。この条件で貼り合わせを行うと正面コントラストと視野角特性の両立した表示特性上好ましい。

【0103】

本発明の楕円偏光板には、粘着層または接着層を設けることもできる。粘着層は、液晶セルへの貼着に用いることができる他、光学層の積層に用いられる。

【0104】

粘着層等の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の

適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鏡アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いる。

【0105】

上記本発明の楕円偏光板は、常法に従って、液晶表示装置に適用される。液晶表示装置には、液晶セルの両側に偏光板が配置され、各種の光学層等が適宜に用いられる。上記楕円偏光板、光学フィルムは、液晶セルの少なくとも一方の側に適用される。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学素子、及び必要に応じた照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組み込むことなどにより形成されるが、本発明の光学フィルムを用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 π 型などの任意なタイプのものを用いうる。

【0106】

さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0107】

前記楕円偏光板、光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、予め積層したのものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いうる。前記の楕円偏光板やその他の光学フィルムの接着に際し、これらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0108】

本発明の楕円偏光板は、実用に際して他の光学層と積層した光学フィルムとして用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板（ $1/2$ や $1/4$ 等の波長板を含む）などの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、本発明の楕円偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に位相差板が積層されたもの、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。

【0109】

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0110】

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

【0111】

反射板は前記の偏光板の保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。

。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

【0112】

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0113】

楕円偏光板に更に位相差板が積層されてなるものについて説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板 ($\lambda/4$ 板とも言う) が用いられる。 $1/2$ 波長板 ($\lambda/2$ 板とも言う) は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

【0114】

楕円偏光板はスーパーツイストネマチック (STN) 型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色 (青又は黄) を補償 (防止) して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、二次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償 (防止) することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。上記した位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

【0115】

傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は \nearrow 及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。

【0116】

偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等にご利用する光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射し

た場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

【0117】

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもとす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもとす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

【0118】

前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いる。

【0119】

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0120】

可視光域等の広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの淡色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば $1/2$ 波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

【0121】

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0122】

また偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

【0123】

次いで有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とベリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

【0124】

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

【0125】

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

【0126】

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

【0127】

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

【0128】

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を1/4波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0129】

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が1/4波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

【0130】

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【実施例】

【0131】

以下に、この発明の実施例を記載してより具体的に説明する。なお、以下において、部とあるのは重量部を意味する。

【0132】

<散乱二色性吸収複合型偏光板の作製>

(散乱二色性吸収複合型偏光子)

重合度2400、ケン化度98.5%のポリビニルアルコール樹脂を溶解した固形分13重量%のポリビニルアルコール水溶液と、メソゲン基の両末端に一つずつアクリロイル基を有する液晶性単量体(ネマチック液晶温度範囲が40~70℃)とグリセリンとを、ポリビニルアルコール:液晶性単量体:グリセリン=100:5:15(重量比)になるように混合し、液晶温度範囲以上に加熱してホモミキサーにて攪拌して混合溶液を得た。当該混合溶液中に存在している気泡を室温(23℃)で放置することにより脱泡した後に、キャスト法にて塗工、続いて乾燥後に、白濁した厚さ70 μ mの混合フィルムを得た。この混合フィルムを130℃で10分間熱処理した。

【0133】

上記混合フィルムを30℃の水浴に浸漬して膨潤させたのち、30℃のヨウ素:ヨウ化カリウム=1:7(重量比)の水溶液(染色浴:濃度0.32重量%)に浸漬しながら約3倍に延伸し、その後、50℃のホウ酸3重量%水溶液(架橋浴)に浸漬しながら総延伸倍率が約6倍になるように延伸した後、さらに50℃のホウ酸4重量%水溶液(架橋浴)に浸漬した。さらに、30℃のヨウ化カリウム5重量%水溶液浴に10秒間浸漬して色相調節を行なった。続いて水洗し、50℃にて4分間乾燥し、本発明の偏光子を得た。

【0134】

(異方散乱発現の確認と屈折率の測定)

また得られた偏光子を偏光顕微鏡観察したところ、ポリビニルアルコールマトリクス中に無数に分散された液晶性単量体の微小領域が形成されていることが確認できた。この液晶性単量体は延伸方向に配向しており、微小領域の延伸方向(Δn^2 方向)の平均サイズは5~10 μ mであった。

【0135】

マトリクスと微小領域の屈折率については、各々別々に測定した。測定は20℃で行なった。まず、同一延伸条件で延伸したポリビニルアルコールフィルム単独の屈折率をアッペ屈折計(測定光589nm)で測定したところ、延伸方向(Δn^1 方向)の屈折率=1.54、 Δn^2 方向の屈折率=1.52であった。また液晶性単量体の屈折率(n_e :異常光屈折率および n_o :常光屈折率)を測定した。 n_o は、垂直配向処理を施した高屈折率ガラス上に液晶性単量体を配向塗設し、アッペ屈折計(測定光589nm)で測定した。一方、水平配向処理した液晶セルに液晶性単量体を注入し、自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA21ADH)にて位相差($\Delta n \times d$)を測定し、また別途、光干渉法によりセルギャップを(d)を測定し、位相差/セルギャップから Δn を算出し、この Δn と n_o の和を n_e とした。 n_e (Δn^1 方向の屈折率に相当)=1.64、 n_o (Δn^2 方向の屈折率に相当)=1.52、であった。従って、 Δn^1 =1.64-1.54=0.10、 Δn^2 =1.52-1.52=0.00と算出された。以上から所望の異方散乱が発現していることが確認できた。

【0136】

(偏光板)

上記吸収複合型偏光子の両面にトリアセチルセルロースフィルム(厚み80 μ m)を、ポリウレタン系接着剤を用いて積層して吸収複合型偏光板を作製した。

【0137】

<光学補償層(1)>

富士写真フィルム社製のワイドビュー(WV)フィルムを用いた。WVフィルムは、透明支持体であるセルロース系高分子フィルム上に、ディスコチック液晶分子が傾斜配向層を有していた。

【0138】

WVフィルムを、ディスコチック液晶分子の傾斜配向層に分離し、王子計測機器社製のKOBRA-21ADHにて、 $\lambda = 590 \text{ nm}$ における特性を測定した。面内の最大屈折率を n_x 、面内の最大屈折率を有する方向に直交する方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z とした。厚みを d とした。透明支持体は、 $\Delta n d = (n_x - n_y) \times d = 12 \text{ nm}$ 、 $R t h = (n_x - n_z) \times d = 100 \text{ nm}$ であった。一方、傾斜配向層は、光軸が傾斜している方向に $-50^\circ \sim 50^\circ$ まで入射角を変えて位相差を測定した結果、 $\Delta n d = 30 \text{ nm}$ 、 $R t h = 150 \text{ nm}$ 、平均傾斜角 $\theta = 17^\circ$ であった。

【0139】

<光学補償層(2)>

新日本石油社製のNHフィルムを用いた。NHフィルムは、透明支持体であるセルロース系高分子フィルム(トリアセチルセルロースフィルム)に、棒状ネマチック液晶分子が傾斜配向層を有していた。

【0140】

WVフィルムを、棒状ネマチック液晶分子の傾斜配向層に分離し、王子計測機器(株)製のKOBRA-21ADHにて、上記同様に特性を測定した。透明支持体は、 $\Delta n d = 4 \text{ nm}$ 、 $R t h = 50 \text{ nm}$ であった。一方、傾斜配向層は、光軸が傾斜している方向に $-50^\circ \sim 50^\circ$ まで入射角を変えて位相差を測定した結果、 $\Delta n d = 95 \text{ nm}$ 、 $R t h = 67 \text{ nm}$ 、平均傾斜角 $\theta = 60^\circ$ であった。

【0141】

実施例1

上記で得られた散乱一二色性吸収複合型偏光板と光学補償層(1)の透明支持体側とをアクリル系粘着剤を介して貼り合せて楕円偏光板を得た。前記吸収複合型偏光板の延伸軸と光学補償層の傾斜配向層の配向角とが 0° になる角度で貼り合わせた。配向角の測定は自動複屈折計KOBRA-21ADH(王子計測機器(株)製)により行なった。

【0142】

実施例2

実施例1において、光学補償層(1)の代わりに光学補償層(2)を用いたこと以外は実施例1に準じて楕円偏光板を得た。

【0143】

比較例1

散乱一二色性吸収複合型偏光子の作製において、液晶性単量体を用いなかったこと以外は同様の操作により偏光子を作製した。当該偏光子を用いて、前記同様の操作により偏光板を作製した。また当該偏光板を用いたこと以外は実施例1と同様にして楕円偏光板を得た。

【0144】

比較例2

散乱一二色性吸収複合型偏光子の作製において、液晶性単量体を用いなかったこと以外は同様の操作により偏光子を作製した。当該偏光子を用いて、前記同様の操作により偏光板を作製した。また当該偏光板を用いたこと以外は実施例2と同様にして楕円偏光板を得た。

【0145】

(光学特性評価)

実施例1及び比較例1で用いた偏光板の光学特性を、積分球付き分光光度計(日立製作所製のU-4100)にて測定した。各直線偏光に対する透過率はグラントムソンプリズム偏光子を通して得られた完全偏光を100%として測定した。なお、透過率は、CIE 1931表色系に基づいて算出した、視感度補正したY値で示した。 k_1 は最大透過率方向の直線偏光の透過率、 k_2 はその直交方向の直線偏光の透過率を表す。結果を表1に示す。

【0146】

偏光度Pは、 $P = \{ (k_1 - k_2) / (k_1 + k_2) \} \times 100$ 、で算出した。単体透過率

Tは、 $T = (k_1 + k_2) / 2$ 、で算出した。

【0147】

さらに実施例1および比較例1で用いた偏光子については偏光吸光スペクトルの測定をグラントムソンプリズムを備えた分光光度計（（株）日立製作所製、U4100）により行なった。実施例1および比較例1で用いた偏光子の偏光吸光スペクトルを図2に示す。図2（a）の「MD偏光」は、延伸軸と平行な振動面を持つ偏光を入射した場合の偏光吸光スペクトル、図2（b）の「TD偏光」は、延伸軸に垂直な振動面を持つ偏光を入射した場合の偏光吸光スペクトルである。

【0148】

TD偏光（＝偏光子の透過軸）については、実施例1および比較例1の偏光子の吸光度は可視域全域でほぼ等しいのに対し、MD偏光（＝偏光子の吸収＋散乱軸）については、実施例1の偏光子の吸光度が比較例1の偏光子の吸光度を上回った。特に短波長側において上回った。つまり、実施例1の偏光子の偏光性能が比較例1の偏光子を上回ったことを示す。実施例1と比較例1では延伸、染色などの条件はすべて等しいので、ヨウ素系吸光体の配向度も等しいと考えられる。ゆえに、実施例1の偏光子のMD偏光での吸光度の上昇は、前述の通り、ヨウ素による吸収に異方散乱の効果が加わったことによる効果によって偏光性能が向上したことを示すものである。

【0149】

ヘイズ値は、最大透過率方向の直線偏光に対するヘイズ値および吸収方向（その直交方向）の直線偏光に対するヘイズ値を測定した。ヘイズ値の測定は、JIS K 7136（プラスチック透明材料のヘイズの求め方）に従って、ヘイズメーター（村上色彩研究所製のHM-150）を用いて、市販の偏光板（日東電工社製NPF-SEG1224DU：単体透過率43%、偏光度99.96%）を、サンプルの測定光の入射面側に配置し、市販の偏光板とサンプル（偏光板）の延伸方向を直交させて測定した時のヘイズ値を示す。ただし、市販のヘイズメーターの光源では直交時の光量が検出器の感度限界以下となってしまうため、別途設けた高光強度のハロゲンランプの光を光ファイバーを用いて入光させ、検出感度内とした後、手動にてシャッター開閉を行い、ヘイズ値を算出した。

【0150】

【表 1】

偏光子	直線偏光の透過率(%)		単体透過率 (%)	偏光度 (%)	ヘイズ値(%)	
	最大透過方向 (k_1)	直交方向 (k_2)			最大透過方向	直交方向
実施例1	87.00	0.035	43.53	99.92	1.8	82.0
比較例1	87.00	0.043	43.52	99.90	0.3	0.2

上記表 1 に示す通り、実施例と比較例の偏光板では、略単体透過率、偏光度等の偏光特性は良好である。しかし、実施例で用いた偏光板では、ヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造の偏光子を用いているため、通常の偏光子を用いている比較例の偏光板よりも、直交時の透過率のヘイズ値が高くバラツキによるムラが、散乱によって隠蔽され確認できなくなっていることが分かる。

【0151】

(液晶パネル装着時の視野角評価)

実施例 1、2、比較例 1、2 の楕円偏光板を TN モードの液晶パネルの両面に粘着剤を介して貼り合せた。楕円偏光板は光学補償層側が液晶パネル側になるようにした。これについて液晶パネルにおける表示コントラストの視野角特性を、E L D I M 社製 E Z c o n t r a s t を用いて測定した。また、比較例 3 (実施例 1、2 で用いた吸収複合型偏光子を単独で用いた場合)、比較例 4 (比較例 1、2 で用いた偏光子を単独で用いた場合)に

についても評価した。結果を表 2 に示す。

【0152】

正面コントラスト：正面方向からの透過率を C I E 1 9 3 1 表色系に基づいて視感度補正した Y 値で測定し、白表示における透過率（Y_w）と黒表示における透過率（Y_b）から、Y_w／Y_b の値を正面コントラストとした。

【0153】

視野角：上下左右の各方向について、上記同様の方法で測定したコントラストが 1 0 以上を示す角度とした。

【0154】

ムラ：H 視にてムラが確認できるレベルを「×」、H 視にてムラが確認できないレベルを「○」とした。

【0155】

【表 2】

	正面 コントラスト	視野角(度)				ムラ
		上	下	左	右	
実施例1	98	64	83	83	84	○
実施例2	97	62	81	81	82	○
比較例1	93	62	80	80	80	×
比較例2	92	60	78	78	78	×
比較例3	75	54	62	67	69	○
比較例4	80	53	60	66	67	×

表 2 の結果から、光学補償された楕円偏光板を用いた実施例 1、2、比較例 1、2 は、正面コントラスト、各視野角特性が、光学補償されていない比較例 3、4 に比べて大幅に

向上していることが分かる。また異方散乱性の効果により、散乱—二色性吸収複合型偏光子が積層されている実施例 1、2 は、通常の偏光子を用いた比較例 1、2 と比べてさらに正面コントラスト、各視野角特性の向上が確認された。

【0156】

また、散乱—二色性吸収複合型偏光子が積層されている実施例 1、2、比較例 3 は、通常の偏光子を用いた比較例 1、2、4 に比べていずれも大幅に白表示したときの輝度が向上していた。

【0157】

また黒表示したときのムラのレベルを確認したところ、散乱—二色性吸収複合型偏光子が積層されている実施例 1、2、比較例 3 は、通常の偏光子を用いた比較例 1、2、4 に比べて目視でムラが確認されず、良好な視認性を有していた。

【0158】

本発明の散乱—二色性吸収複合型偏光子の構造と類似する偏光子として、特開 2002—207118 号公報には、樹脂マトリクス中に液晶性複屈折材料と吸収二色性材料との混合相を分散させたものが開示されている。その効果は本発明と同種類のものである。しかし、特開 2002—207118 号公報のように分散相に吸収二色性材料が存在している場合に比較して、本発明のようにマトリクス層に吸収二色性材料が存在する方が、散乱した偏光が吸収層を通過するが光路長が長くなるため、より散乱した光を吸収することができる。ゆえに、本発明のほうが偏光性能の向上の効果がはるかに高い。また製造工程が簡単である。

【0159】

また特表 2000—506990 号公報には、連続相または分散相のいずれかに二色性染料が添加された光学体が開示されているが、本発明は吸収複合型偏光子に透明支持体、およびディスコチック液晶又はネマチック液晶からなり且つその液晶分子の光軸が前記透明支持体面から傾斜している光学異方性層を積層させる点に特徴があり、特に吸収複合型偏光子の二色性吸収材料としてヨウ素を用いる点に特徴がある。二色性染料ではなくヨウ素を用いる場合には以下の利点がある。(1) ヨウ素によって発現する吸収二色性は二色性染料よりも高い。したがって、得られる偏光子に偏光特性もヨウ素を用いた方が高くなる。(2) ヨウ素は、連続相(マトリクス相)に添加される前は吸収二色性を示しておらず、マトリクスに分散された後、延伸することによって二色性を示すヨウ素系吸光体が形成される。この点は連続相に添加される前から二色性を有している二色性染料と相違する点である。つまり、ヨウ素はマトリクスへ分散されるときは、ヨウ素のままである。この場合、マトリクスへの拡散性は一般に二色性染料に比べて遥かに良い。結果として、ヨウ素系吸光体は二色性染料よりもフィルムの隅々まで分散される。ゆえに、散乱異方性による光路長増大効果を最大限活用することができ偏光機能が増大する。

【0160】

また特表 2000—506990 号公報に記載の発明の背景には、Aphonin によって、液晶液滴をポリマーマトリクス中に配置してなる延伸フィルムの光学特性について記載されていることが述べられている。しかし、Aphonin には、二色性染料を用いることなくマトリクス相と分散相(液晶成分)とからなる光学フィルムに言及したものであって、液晶成分は液晶ポリマーまたは液晶モノマーの重合物ではないため、当該フィルム中の液晶成分の複屈折は典型的に温度に依存し敏感である。一方、本発明はヨウ素系吸光体を含有する透光性の水溶性樹脂により形成されるマトリクス中に、微小領域が分散された構造のフィルムからなる偏光子を提供するものであり、さらには本発明の液晶性材料は、液晶ポリマーでは液晶温度範囲で配向させた後、室温に冷却して配向が固定され、液晶モノマーでは同様に配向させた後、紫外線硬化等によって配向が固定されるものであり、液晶性材料により形成された微小領域の複屈折は温度によって変化するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図 1】 本発明の偏光子の一例を示す概念図である。

【図 2】 実施例 1 と比較例 1 の偏光子の偏光吸光スペクトルを表すグラフである。

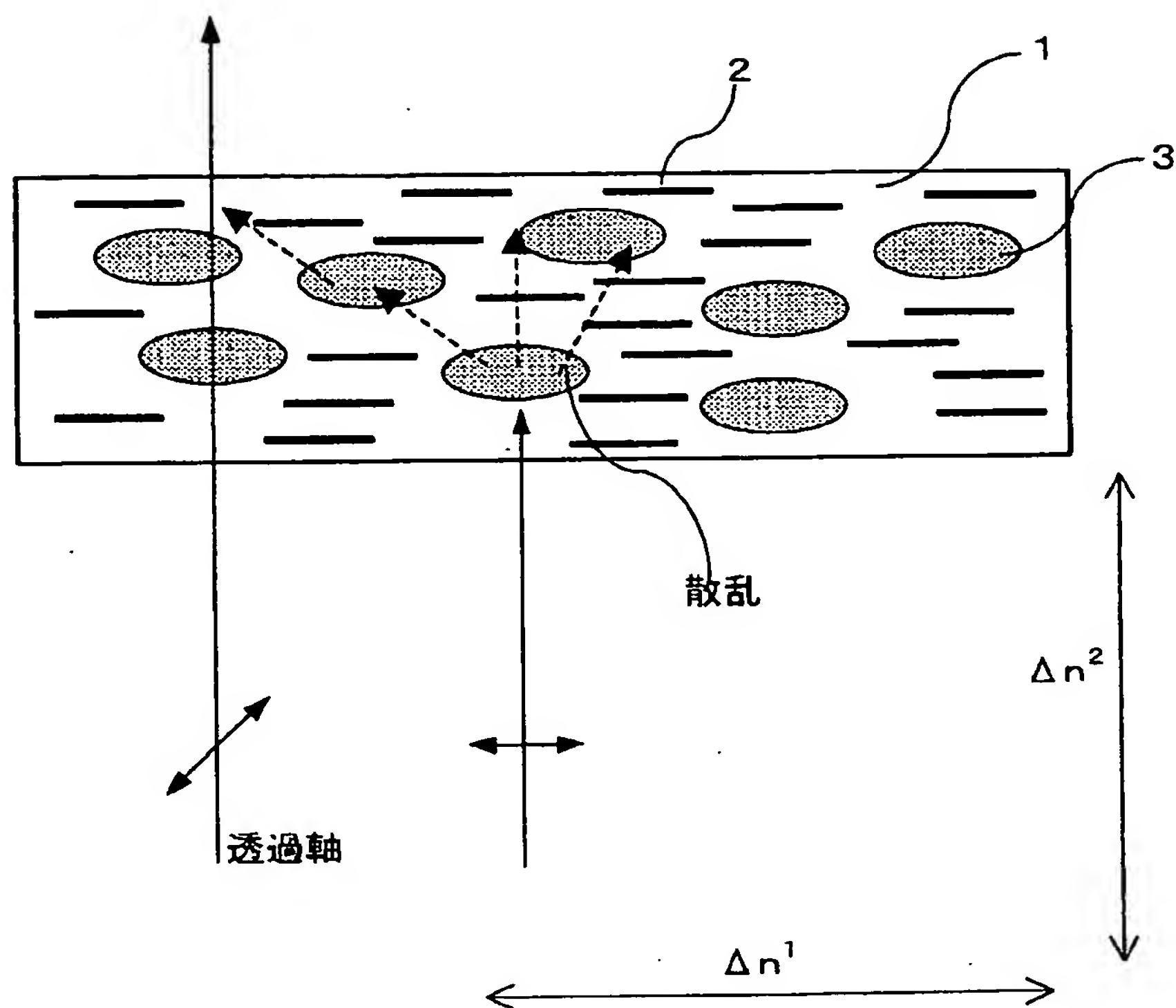
【符号の説明】

【 0 1 6 2 】

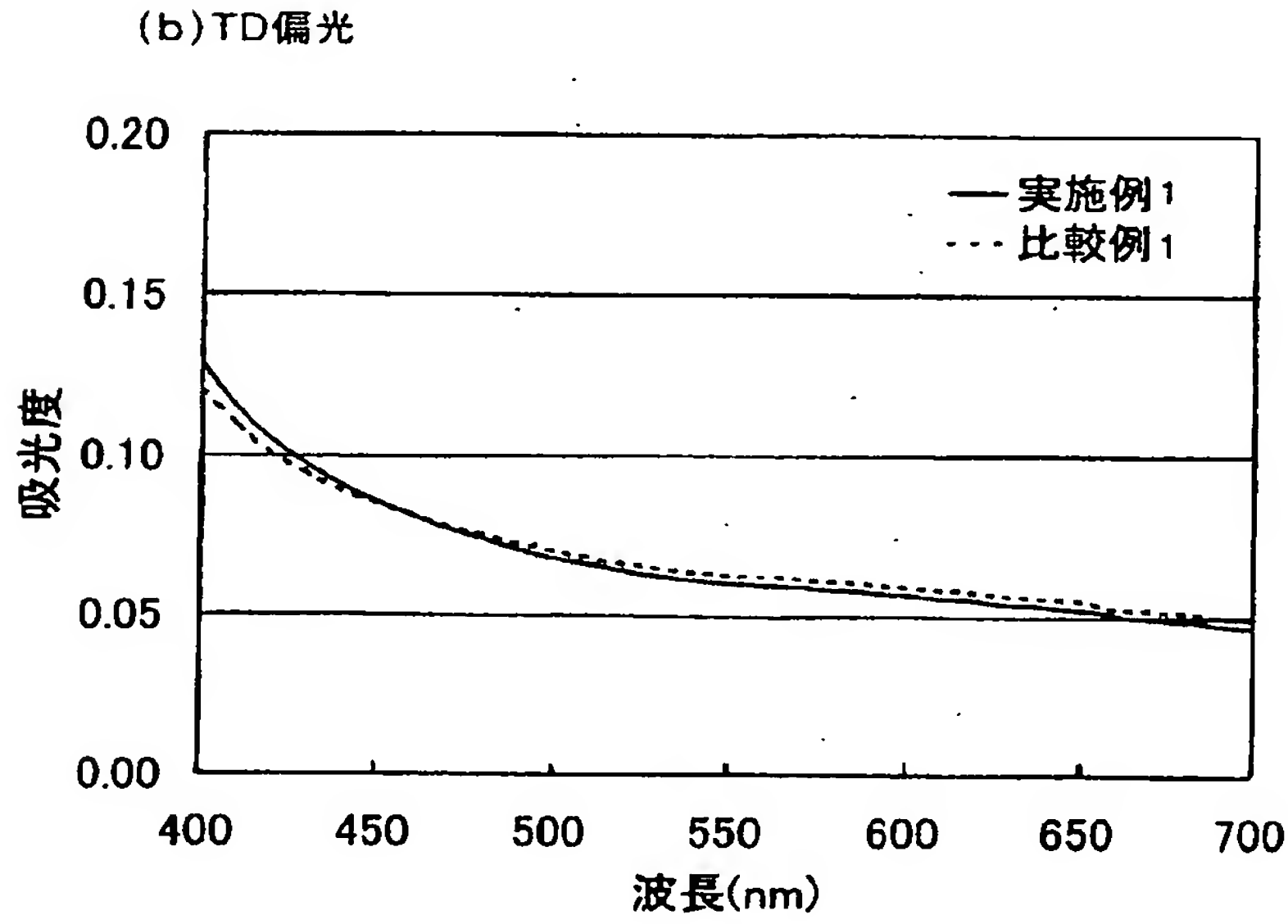
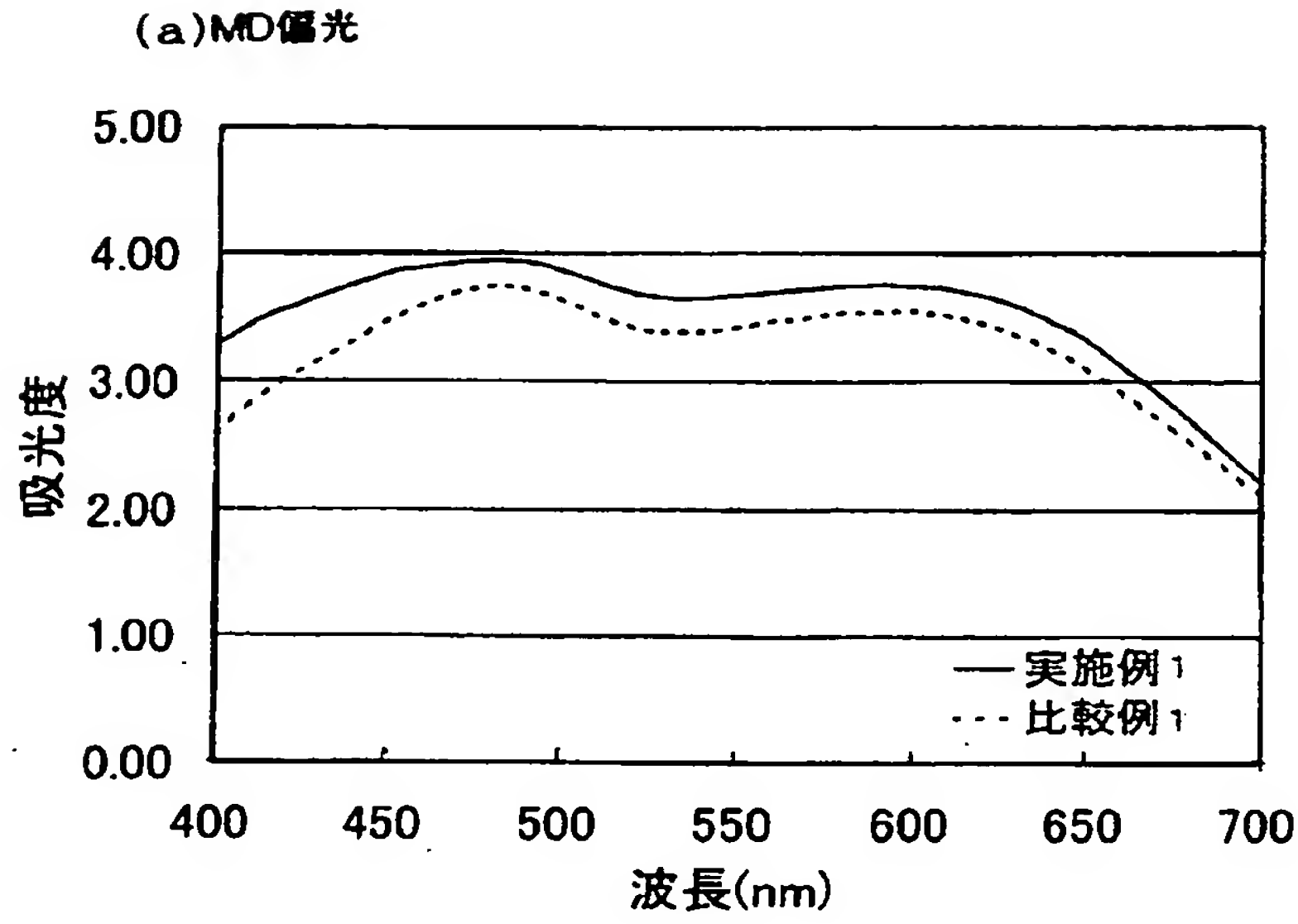
- 1 透光性樹脂
- 2 ヨウ素系吸光体
- 3 微小領域

【書類名】 図面

【図 1】



【圖 2】



From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

SUZUKI, Takao
Daiichi Suehiro Bldg., 1-20, Nishinakajima 7-chome,
Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka
5320011
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 04 May 2005 (04.05.2005)	
Applicant's or agent's file reference PCT0501ND	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP05/004801	International filing date (day/month/year) 17 March 2005 (17.03.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 29 March 2004 (29.03.2004)
Applicant	NITTO DENKO CORPORATION et al

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
29 March 2004 (29.03.2004)	2004-095533	JP	28 April 2005 (28.04.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 740 14 35	Authorized officer Peretti Elliott Facsimile No. +41 22 338 90 90 Telephone No. +41 22 338 9906
---	--